

MX2-NJ ETHERNET/IP HABERLEŞMESİ

İÇİNDEKİLER

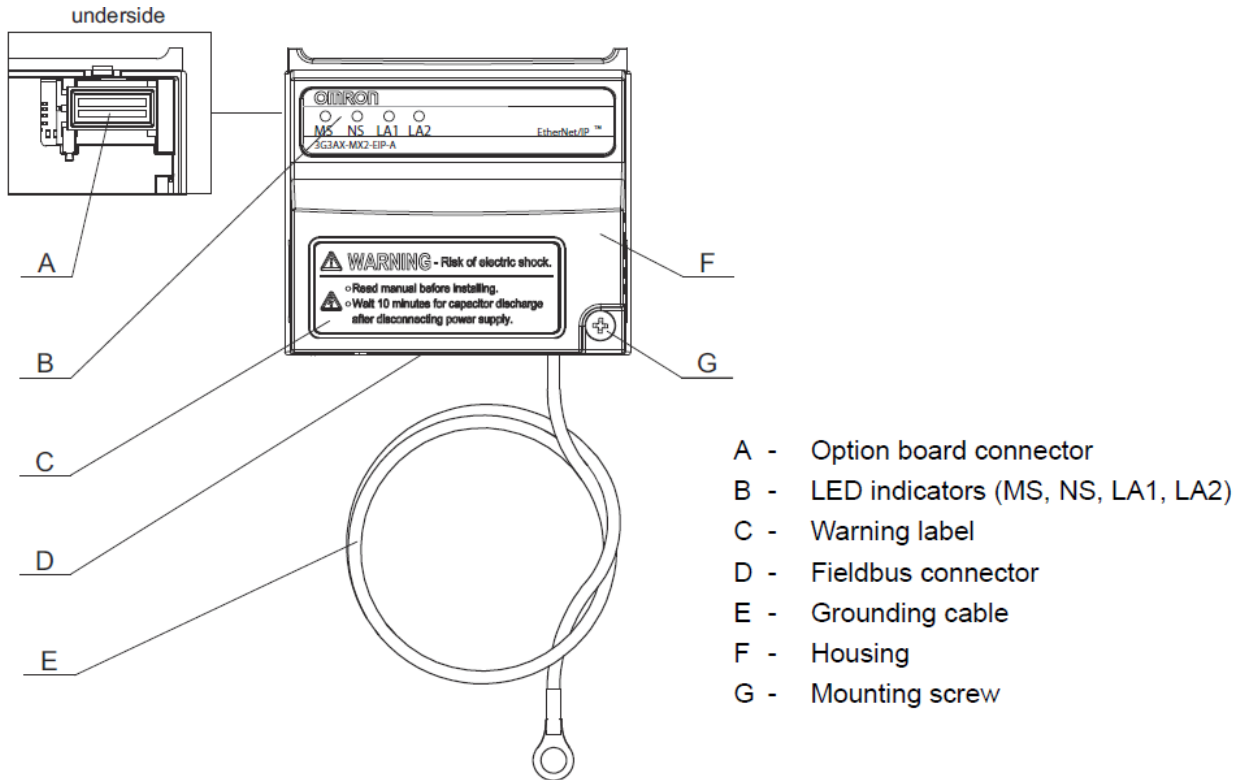
- Giriş
- 3G3AX-MX2-EIP-A ve montajı
- 3G3MX2 invertör parametre ayarları
- Sysmac Studio'da NJ501'e IP atama
- Sysmac Studio'da tag oluşturma
- Network Configurator ile tag tanımlama
- Sysmac Studio'dan Sürücüye Run verme

1.Giriş

Bu dökümanda Ethernet/IP opsiyon modülü 3G3AX-MX2-EIP-A ile Omron 3G3MX2 invertör ve NJ501-1500 arasında Ethernet/IP haberleşme sağlanması için gerekli konfigürasyonların yapılması ve bu ağ üzerinden invertöre run verme, frekans değiştirme, okuma/yazma işlemleri gerçekleştirilecek; resimlerle anlatılacaktır.

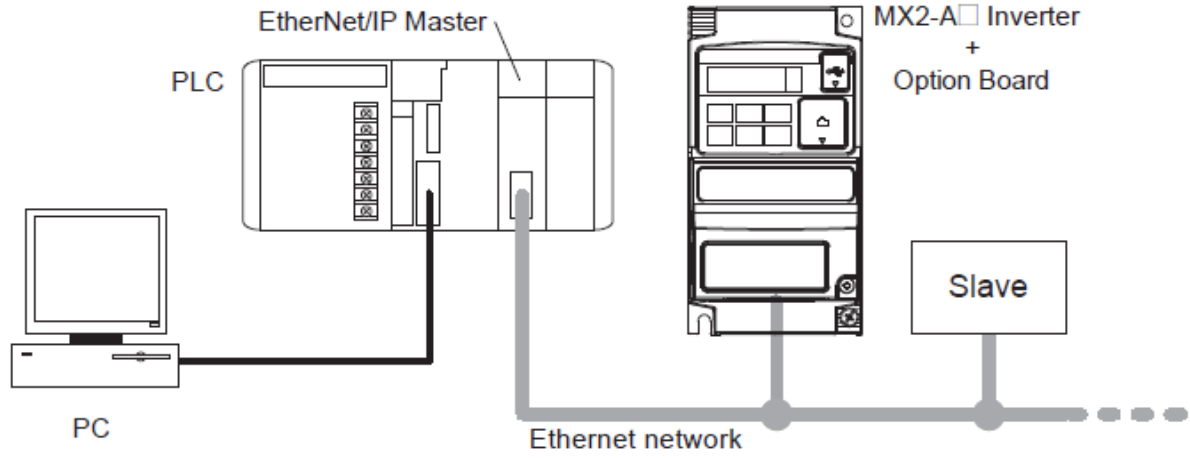
2. 3G3AX-MX2-EIP-A ve montajı

3G3AX-MX2-EIP-A opsiyon kartı 3G3MX2 ile Ethernet/IP üzerinden haberleşme sağlanması için gerekli bir donanımdır. İnvertör üzerine sonradan monte edilir. Üzerinde 4 adet LED indikatörü haberleşme ve çalışma durumu hakkında bilgi verir. Gürültüden etkilenmemesi için topraklama kablosu da mevcuttur. Üzerinde 2 adet RJ45 ethernet/ip portu haberleşme giriş/çıkış hatları için kullanılır.



MX2 invertörler (MX2-A__) EN60204-1, stop category 0 standardına göre güvenlik özelliklerini karşılar (ISO 13849-1). 3G3AX-MX2-EIP-A opsiyon kartı herhangi bir güvenlik aygıtı değildir, herhangi bir güvenlik protokolünü yerine getirmez ancak MX2 invertörlerin güvenlik fonksiyonunun çalışmaması için herhangi bir etki de etmez.

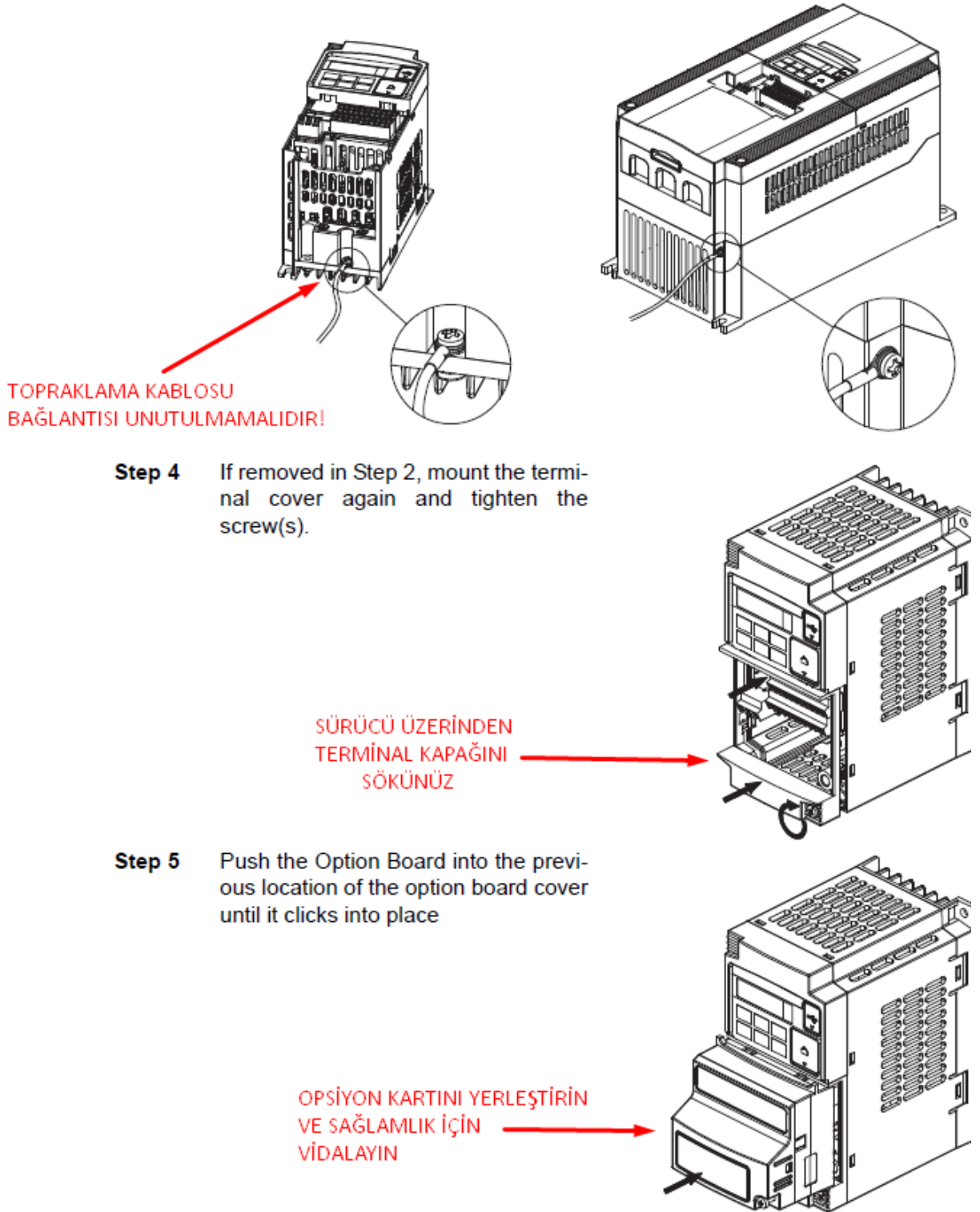
MX2-NJ501 Ethernet/Ip haberleşme yapısı aşağıdaki gibidir:



3G3AX-MX2-EIP-A opsiyon kartı genel özellikleri:

Item		Specification
Installation	Unit type	MX2 Series Option Board
	Model	3G3AX-MX2-EIP-A
	Dimensions (W x H x D)	68 x 58 x 45 mm
	Weight	170g (typical)
Environment	Ambient operating temperature	-10 to 50°C (no icing or condensation)
	Ambient operating humidity	20 to 90%RH
	Ambient storage temperature	-20 to 65°C (no icing or condensation)
	Vibration resistance	5.9 m/s ² (0.6G) at 10...55 Hz
	Dielectric strength	500 VAC (between isolated circuits)
	EMC compliance (CE) and Electrical safety standards	EN61800-3: 2004 (2004/108/EC) Second environment, Category C3 EN61800-5-1: 2007 (2006/95/EC) SELV
	cULus compliance	Documented by UL in file E347728
	Enclosure rating	IP 20
EtherNet Interface	Communications protocol	EtherNet/IP
	Certification	EtherNet/IP Conformance Tested (ODVA)
	EtherNet/IP Profile	AC Drive (0x02)
	Supported connections	Remote I/O: Master-Slave connection COS Cyclic Explicit Messages, UCMM and Class3 Conform to EtherNet/IP specifications Announce-based DLR
	Communications ports	2
EtherNet/IP Configuration	Communication speed	10 and 100 Mbps. Full and half duplex. Auto negotiation (default) or forced speed/duplex.
	Supported Assemblies	Basic Remote IO (Output assembly 20, Input assembly 70) Extended Speed IO (21, 71) Extended Speed and Torque Control (123, 173) Special IO (100, 150) Extended Control IO (101, 151) Extended Control IO and Multi function IO monitor (101, 153) Flexible Format (139, 159) Extended Speed and Acceleration Control (110, 111)
	EDS file	Depending on the MX2-A inverter model (see below)

Bu opsiyon kartının 3G3MX2 sürücüye takılması şu şekilde olmalıdır:



Üzerindeki 4 adet Led'in (MS, NS, LA1, LA2) anlamlarını şu şekildedir:

Indicator	Colour	Status	Meaning
MS (Module status)		Not Lit	- Power is not supplied to the Option Board - Option Board is being reset
	Green	Lit	Normal operation. Established I/O connection in RUN mode.
		Flashing	- No I/O connection - I/O connection in IDLE
	Red	Lit	Unrecoverable fault: - Option Board hardware error - Unsupported Inverter version
		Flashing	Recoverable fault: - IP address conflict - Illegal Flexible configuration - Option Board parameters out of range or cannot be read - Option Board detects consecutive communication errors

Indicator	Colour	Status	Meaning
NS (Network status)		Not lit	- Power not supplied (check Module Status LED) - No IP address configured
	Green	Lit	CIP connection established (any transport class. No timed out Exclusive Owner connection.
		Flashing	IP address configured and No CIP connections established
	Red	Lit	• Duplicate IP address detected
		Flashing	Exclusive owner connection timed out
LA1, LA2 (Link Activity 1, 2)		Not lit	- Power not supplied (check Module Status LED) - No link established
	Green	Lit	Link established, 100 Mb
		Flickering	Activity, 100 Mb
	Yellow	Lit	Link established, 10 Mb
		Flickering	Activity, 10 Mb

3. 3G3MX2 invertör parametre ayarları

P185 parametresinden Ip adresi tanımlanır (192.168.250.XXX). Buradaki XXX değeri 1-127 arasında girilmelidir.

P186 parametresinden haberleşme hızı 0 (Automatic) olarak seçilir.

C102 parametresinden Reset girişi/butonu 3 (Resetting only trip) olarak ayarlanır.

Param	Description	Setting
P044	Network Error Timer	Communication watchdog timer while running. Note additional to EtherNet/IP inactivity / watchdog timer. 0 to 9999 in 0.1 s unit. Set to 0 to disable.
P045	Action on Network Error	Set to 0 for inverter trip (Default) Set to 1 for deceleration and trip Set to 2 for no action Set to 3 for stop due to free-run Set to 4 for deceleration and stop
P048	Action on Network Idle Mode	Set to 0 for inverter trip (Default) Set to 1 for deceleration and trip Set to 2 for no action Set to 3 for stop due to free-run Set to 4 for deceleration and stop

P044 parametresinden haberleşme kopması halinde hata vermesi için gerekli süre saniye olarak belirlenir. (2.00)

P045 parametresinden hata oluşmasında sürücünün nasıl davranacağı belirlenir. (0)

A001 parametresinden frekans kaynağı seçilir. Ethernet/Ip opsiyon kartı ile ağ üzerinden frekans belirlenecek ise “4: Option Card” seçilmelidir.

A002 parametresinden Run komutu kaynağı seçilir. Ethernet/Ip opsiyon kartı ile ağ üzerinden frekans belirlenecek ise “4: Option Card” seçilmelidir.

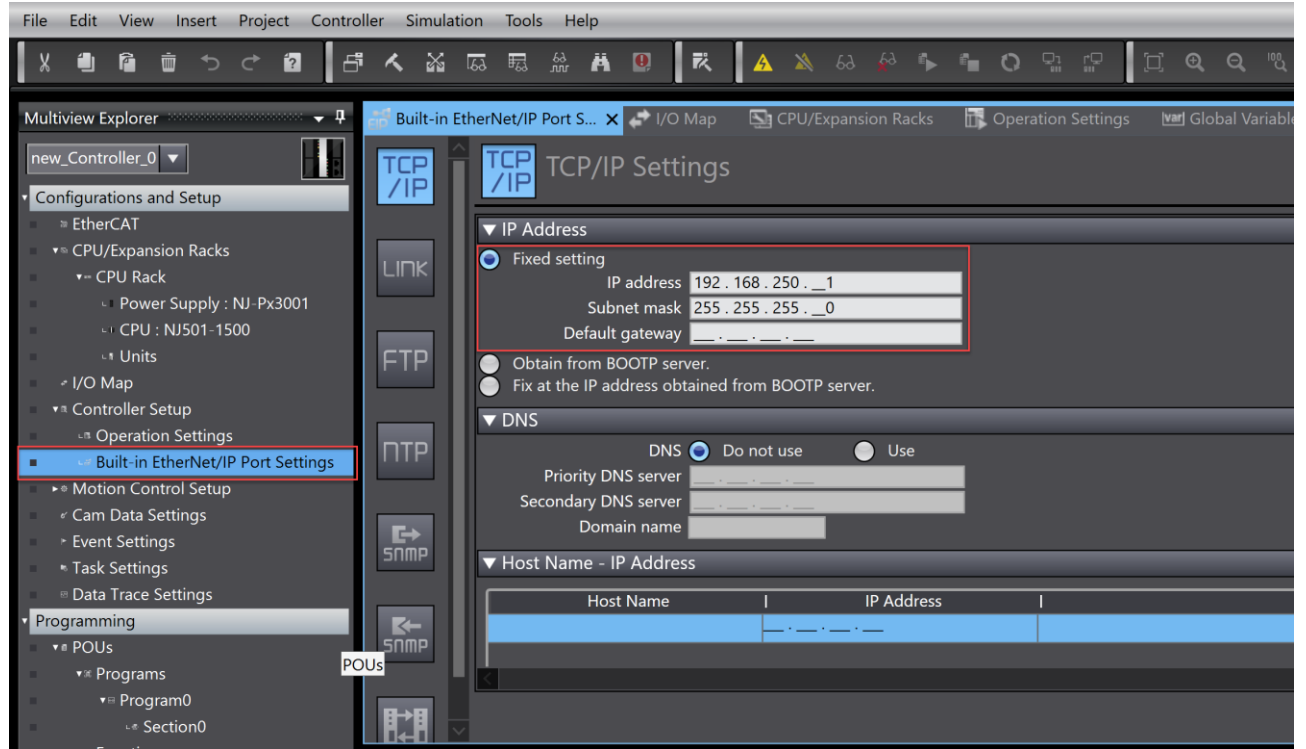
CX-Drive’da fabrika ayarlarında olan bir invertörün parametrelerinde yapılmış değişiklikleri aşağıda görebilirsiniz:

Status	Index	Description	Value	Drive V...	Default	Range	Units
	A001	Frequency Reference Selection 1	4: Option Card	---	1	0 to 10	
	A002	RUN Command Selection 1	4: Option Card	---	1	1 to 4	
	C102	Reset Selection	3: Resetting only trip	---	0	0 to 3	
	d080.0	Fault Counter	1	---	0	0 to 65535	Time(s)
	d081.1	Fault Monitor 1 (factor)	69: Option error 9	---	0	0 to 255	
	d081.2	Fault Monitor 1 (inverter status)	1: Stopping	---	0	0 to 255	
	d081.5	Fault Monitor 1 (voltage)	302.2	---	0.0	0.0 to 1000.0	V
	d081.6	Fault Monitor 1 (running time)	28	---	0	0 to 1193028	Hour(s)
	d081.7	Fault Monitor 1 (power-on time)	477	---	0	0 to 1193028	Hour(s)
	F001	Output frequency setting	10.00	---	0.00	0.00 to 50.00	Hz
	H033	Motor 1 Parameter Io (Auto-tuning Data)	1.13	---	0.78	0.01 to 655.35	A
	H233	Motor 2 Parameter Io (Auto-tuning Data)	1.13	---	0.78	0.01 to 655.35	A
	P044	Communications Error Detection Timer Setting	2.00	---	1.00	0.00 to 99.99	Sec
	P045	Operation at Host Communications Error Selection	2: Ignoring errors	---	0	0 to 4	
	P082	Position data at power off	-79972	---	0	-268435455 ...	
	P185	CANOpen Node address	2	---	0	0 to 127	
	P186	CANOpen com speed	0: Automatic	---	6	0 to 8	

4. Sysmac Studio’da NJ501’e IP atama

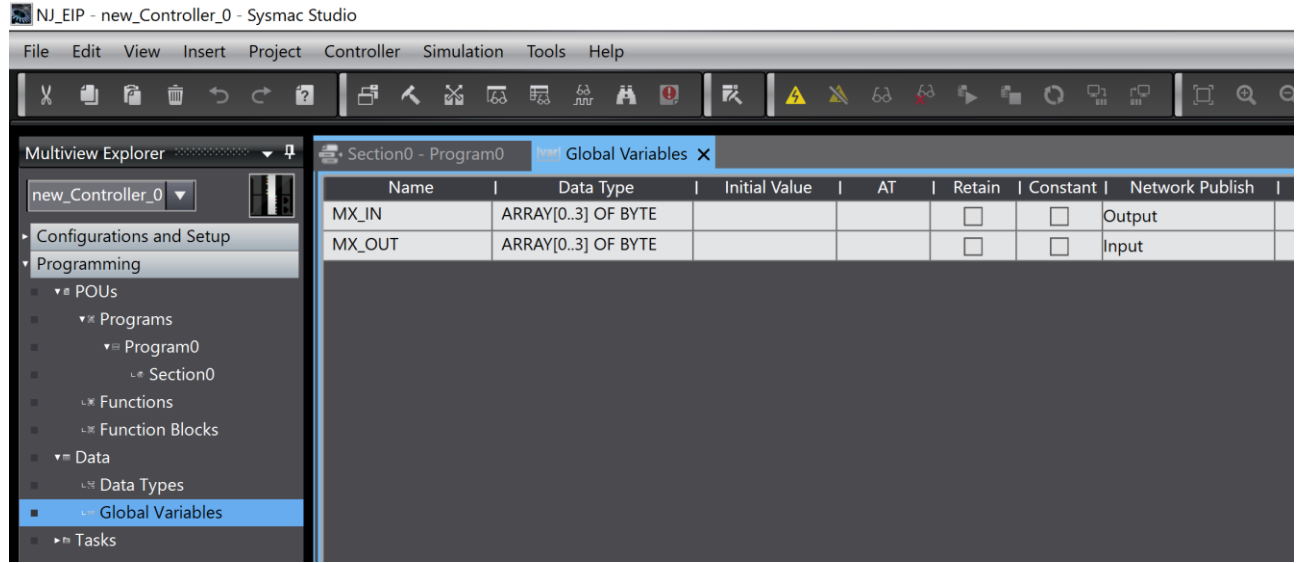
Sysmac Studio’da cihaz tanımlandıktan ve proje başlatıldıktan sonra Ethernet/IP ayarları aşağıdaki gibi yapılmalıdır.

Built-in Ethernet/IP Port Settings menüsüne gelinir ve cihazın Ethernet/IP ayarları yapılır. Cihaza online olunduktan sonra ayarlar senkronize edilir ve IP bilgileri cihaza gönderilir



5. Sysmac Studio’da tag oluşturma

Ethernet/IP üzerinden haberleşme sağlanacak değişkenler tag olarak adlandırılır, bu tagler Sysmac Studio’da global değişkenler (Global Variables) içerisinde tanımlanır ve “Network Publish” sütununda Input ya da Output olarak ayarlanır. Bu ayarlar yapılırken gönderilecek veriler Output, gelecek veriler Input olarak ayarlanmalıdır. Haberleşmede kullanılmayacak değişkenler ise “Do not publish” olarak seçilmelidir.



MX_IN ve MX_OUT değişkenleri Global Variables'ta 4 byte'lık birer array olarak tanımlanmıştır (DWORD olarak da tanımlanabilir). 4 byte olarak ayarlanmasının sebebi MX2 invertörün eds dosyasındaki Speed Control IO (21/71)'in bu boyutta olmasıdır. En son bölümde bu array'lerin içeriği değiştirilerek sürücüye gönderilen ve sürücünden alınan veriler incelenecektir.

B-2 Extended Speed Control IO (21/71)

Assembly ID 21: Extended Speed Control Output

Table B-5 Extended Speed Control Output - Assembly 21 Allocation

Word	Byte	Bit Allocation							
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	0	-	REF	CTR	-	-	RST	REV	FWD
	1	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	2	Rotational Speed Reference (Low Byte)							
	3	Rotational Speed Reference (High Byte)							

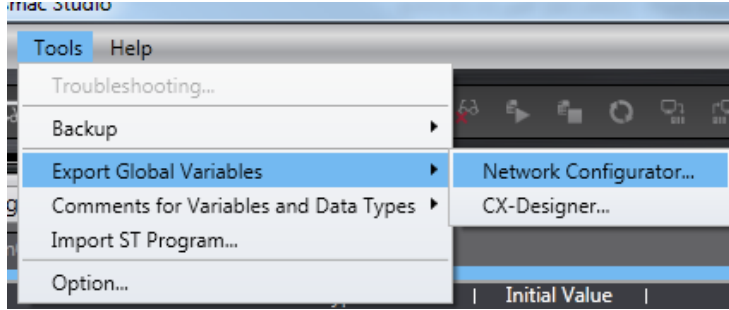
Assembly ID 70: Basic Speed Control Input

Table B-3 Basic Speed Control Input - Assembly 70 Allocation

Word	Byte	Bit Allocation							
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	0	-	-	-	-	-	DFR	-	FLT
	1	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	2	Rotational Speed Monitor (Low Byte)							
	3	Rotational Speed Monitor (High Byte)							

Sysmac Studio’da *Tools>Export Global Variables>Network Configurator*

menü/seçenekleri ile bu taglar .csv uzantılı bir dosyaya (“MX2-NJ-Tags.csv”) aktarılır.



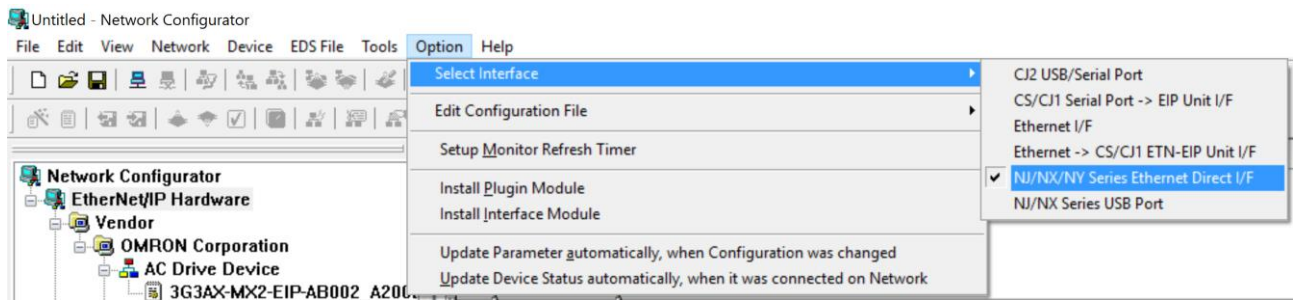
6. Network Configurator ile tag tanımlama

Öncelikle aşağıdaki linkten MX2 için eds dosyasını indiriniz:

<https://industrial.omron.com.tr/tr/products/mx2#downloads>

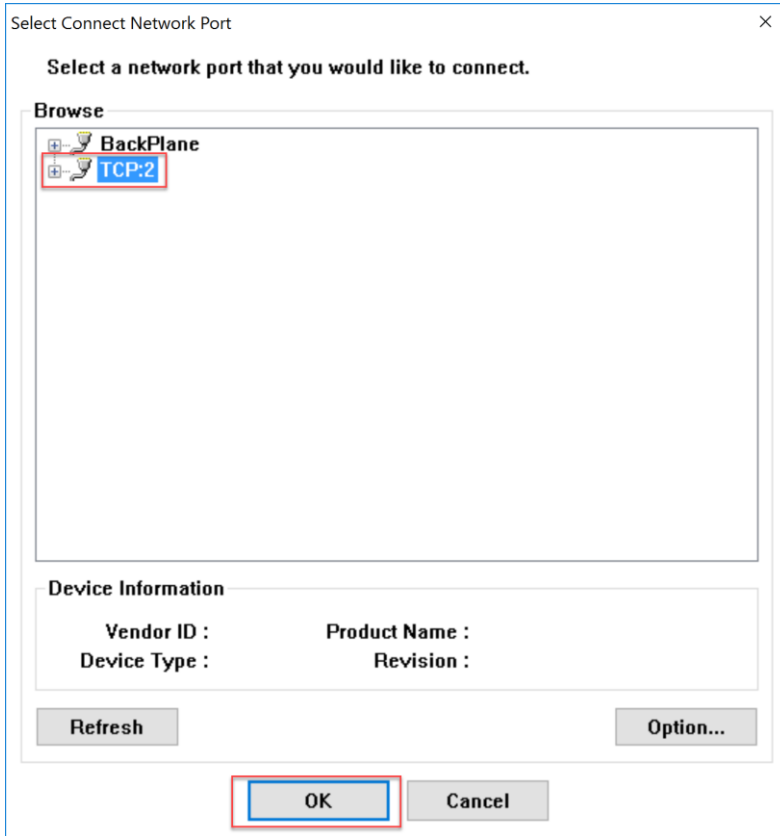
Network Configurator programı açılarak 3G3MX2 için gerekli .eds dosyasının eklenmesi gerekmektedir. **EDS File > Install** menüsünden indirilen eds dosyası içindeki bağlanılacak sürücü dosyası seçilir (bu örnekte dosya adı “3G3AX-MX2-EIP-AB002_A2002-E.eds” dir).

Bu örnekte NJ501-1500’e bilgisayar üzerinden ethernet portu üzerinden bağlanılacağından **Option > Select Interface > NJ/NX/NY Series Ethernet Direct I/F** seçeneği seçilir. Farklı plc’ler için port seçimleri bu menüden görülebilir.

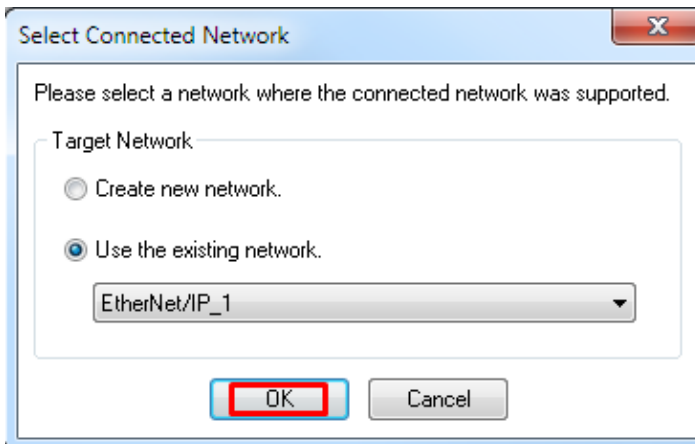


Network > Connect menüsünden açılan pencerede (**Select Connect Network Port**) aşağıdaki işlemler yapılarak ağdaki aygıtlar görüntülenir:

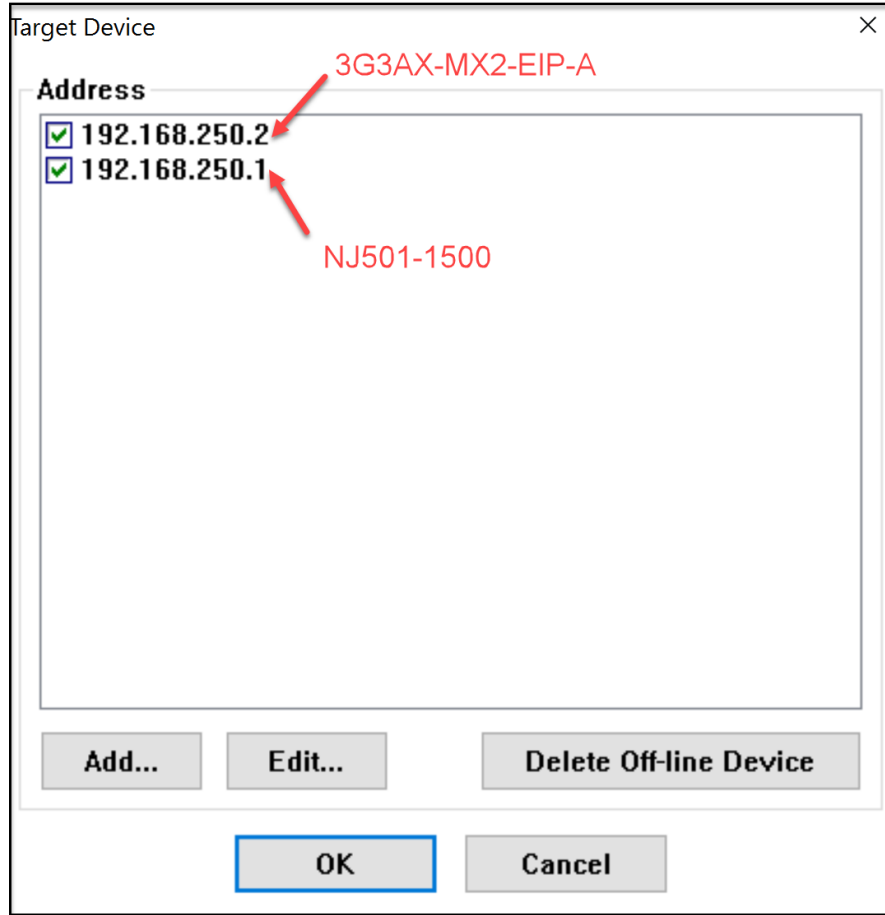
TCP:2 seçilir ve **OK** tıklanır..



Açılan sonraki pencerede aşağıdaki gibi Ethernet/IP ağı seçilip **OK** tıklanır.

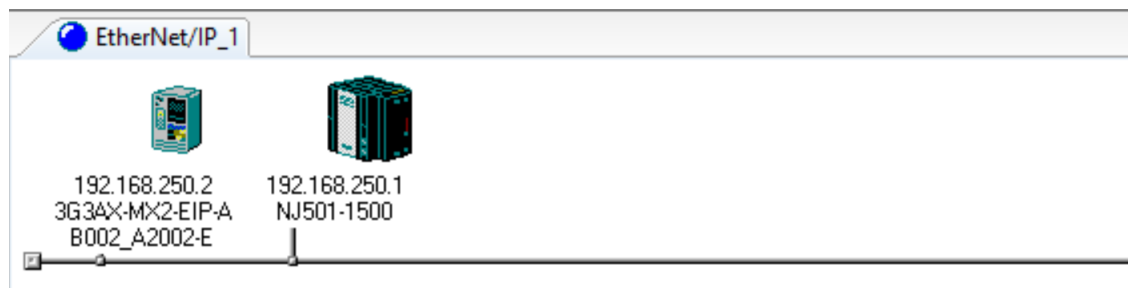


Network > Upload seçilerek ağ taranır; NJ501-1500 için 192.168.250.1 ve 3G3AX-MX2-EIP-A için 192.168.250.2 cihazlar görüntülenir.

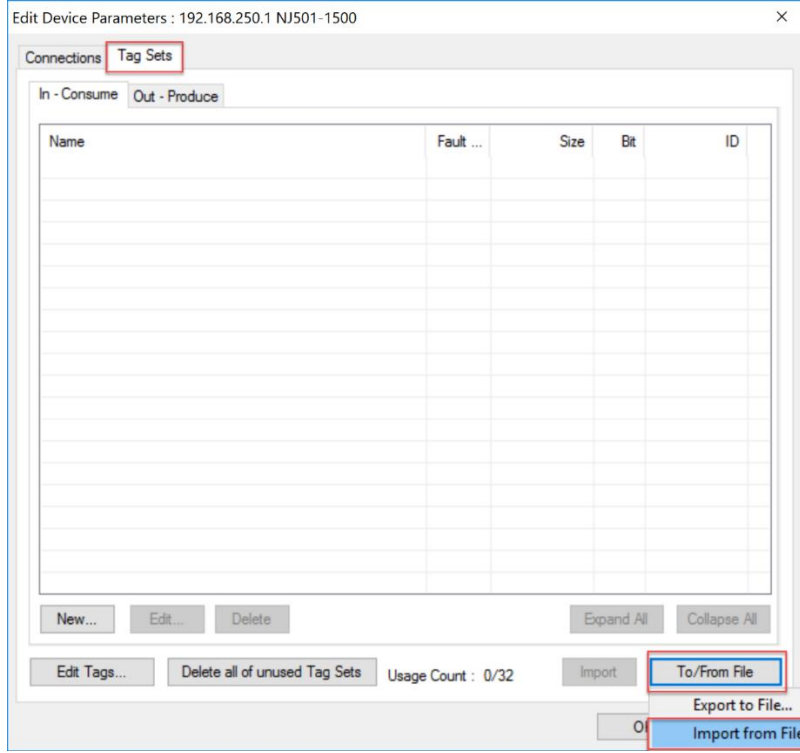


OK tıklanarak parametreler ve ayarlar Network Configurator’e ağ üzerinden yüklenir.

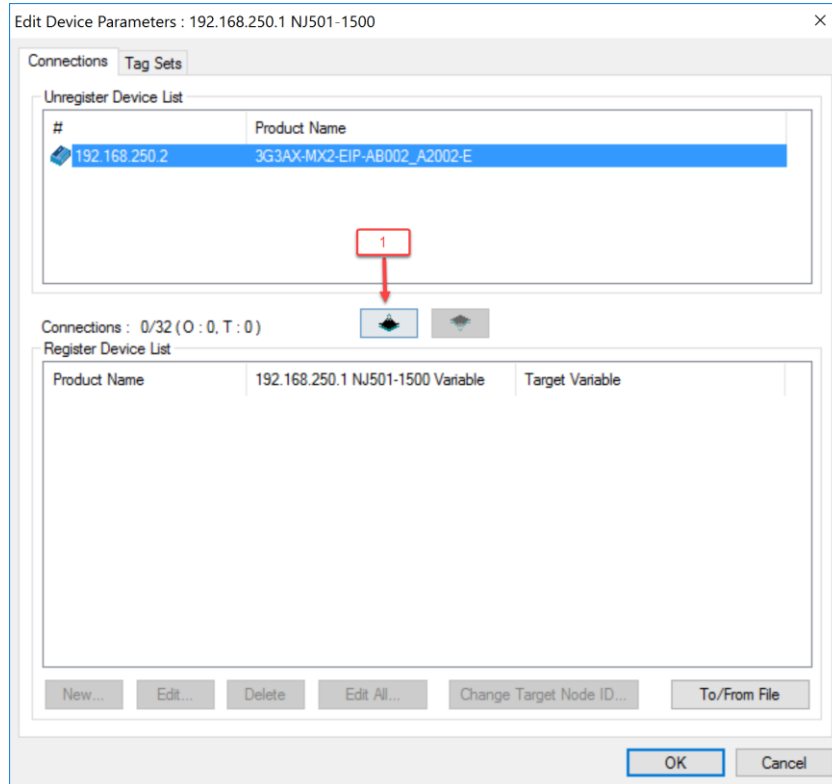
Ağ yükleme işlemi bitince Network Configürator şu şekilde görüntülenmiş olur:



NJ501-1500 üzerine çift tıklanır ve “Connections” bölümünden “Tag Sets” bölümüne geçilir. Sol alt bölümdeki **“To/From File>Import from File”** seçenekleriyle daha önceden Sysmac Studio’dan dışarı aktarılan “.csv” uzantılı tag dosyası (“MX2-NJ-Tags.csv”) projeye eklenir.



Daha sonra aynı pencerede “Connections” bölümüne tıklanır ve aşağıdaki resimde gösterilen “1” no’lu ikona tılanarak 3G3AX-MX2-EIP kayıtlı cihazlar arasına geçirilir.



“1” no’lu işlem ile bu pencerede “Unregister Device List”ten “Register Device List”e geçirilen “192.168.250.2” IP no’lu 3G3AX-MX2-EIP aygıtına çift tıklanarak açılacak pencerede taglar aşağıdaki gibi eşleştirilir.

192.168.250.2 3G3AX-MX2-EIP-AB002_A2002-E Edit Connection

It will add a connection configuration to originator device.
Please configure the Tag Set each of originator device and target device.

Connection I/O Type : Basic Speed Control

Originator Device

Node Address : 192.168.250.1

Comment : NJ501-1500

Input Tag Set : Edit Tag Sets

MX_OUT - [4Byte]

Connection Type : Multi-cast connection

Output Tag Set : Edit Tag Sets

MX_IN - [4Byte]

Connection Type : Point to Point connection

Target Device

Node Address : 192.168.250.2

Comment : 3G3AX-MX2-EIP-AB002_A2002-

Output Tag Set : Input_71 - [4Byte]

Input Tag Set : Output_21 - [4Byte]

Hide Detail

Detail Parameter

Packet Interval [RPI] : 50.0 ms [2.0 - 3200.0 ms]

Timeout Value : Packet Interval [RPI] x 4

Connection Name : (Possible to omit)

Connection Structure

192.168.250.1 NJ501-1500 *

Regist Close

Yukarıdaki ayarlar yapıldıktan sonra en son **Regist** ve **Close** seçilerek **Edit Connection** penceresi kapatılır.

Network > Download seçeneği ile ayarlanan bu tagler ve parametreler NJ501-1500'e yüklenmiş olur.

7. Sysmac Studio'dan Sürücüye Run verme

Output_21 data yapısına göre MX_IN[0]'ın ilk biti ileri (FW), ikinci biti geri (RV), üçüncü biti reset (RST) komutlarıdır. 5.(CTR) ve 6. (REF) bitleri Run ve Frekans komutlarının network üzerinden gittiğini belirtir ve 1 olarak atanmalıdır. Örneğin İleri yönde Run komutu verebilmek için MX_IN[0] = #61 , geri yönde Run komutu için #62 girilmelidir. Stop komutu için MX_IN[0] sıfırlanabilir. MX_IN[1] kullanılmamaktadır. MX_IN[2] ve MX_IN[3] ise frekans referansı içindir.

Örneğin; 25.00Hz (#09C4) için MX_IN[2] = #C4 ve MX_IN[3] = #09 girilir.

B-2 Extended Speed Control IO (21/71)

Assembly ID 21: Extended Speed Control Output

Table B-5 Extended Speed Control Output - Assembly 21 Allocation

MX_IN[0]
MX_IN[1]
MX_IN[2]
MX_IN[3]

Word	Byte	Bit Allocation							
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	0	-	REF	CTR	-	-	RST	REV	FWD
	1	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	2	Rotational Speed Reference (Low Byte)							
	3	Rotational Speed Reference (High Byte)							

Table B-6 Extended Speed Control Output - Assembly 21 Description

Name	Description
FWD	Forward run command 0: Stop 1: Forward run
REV	Reverse run command 0: Stop 1: Reverse run
RST	Fault reset Reset fault / trip condition on transition from 0 to 1
CTR	NetCtrl run command selection 0: Setting of inverter parameter A002 1: Network controlled
REF	NetRef speed reference selection 0: Setting of inverter parameter A001 1: Network controlled
Rotational Speed Reference	Reference rotational speed. Unit: [RPM]/[0.1 Hz]/[0.01 Hz]. If Motor poles setting for RPM (inverter parameter P049 is set to zero, the Unit depends on the inverter mode (d060): d060 = 2 (High Frequency mode): Unit is [0.1 Hz] d060 != 2 (High Frequency mode): Unit is [0.01 Hz]

Note For safety reasons, the FWD, REV and RST command operation requires a rising edge (0 to 1 transition) after power on and fault/trip reset.

Input_71 data yapısına göre MX_OUT[0-4] adreslerinden okuma işlemi yapılabilir. Bunun için MX_OUT[2-3]'den anlık frekans değerini okuyabiliyorken, MX_OUT[0]'ün 0.biti hata; 1. biti uyarı, 2. ve 3.bitleri ileri/geri run bilgisi ve 4.biri sürücü hazır bilgisidir. Diğer bitlerin tanımları aşağıdaki tabloda verilmiştir. MX_OUT[1] ise invertörün durumu bilgisidir (Drive State), bu durum bilgileri tabloda belirtilmiştir.

Assembly ID 71: Extended Speed Control Input

Table B-7 Extended Speed Control Input - Assembly 71 Allocation

MX_OUT[0]
MX_OUT[1]
MX_OUT[2]
MX_OUT[3]

Word	Byte	Bit Allocation							
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	0	ARF	RFN	CFN	RDY	DRR	DFR	WR	FLT
	1	Drive state							
n + 1	2	Rotational Speed Monitor (Low Byte)							
	3	Rotational Speed Monitor (High Byte)							

Table B-8 Extended Speed Control Input - Assembly 71 Description

Name	Description
FLT	Fault 0: Normal 1: Fault/trip
WR	Warning 0: Normal 1: Warning
DFR	During forward run 0: Stop/reverse 1: During forward run
DRR	During reverse run 0: Stop/forward 1: During reverse run

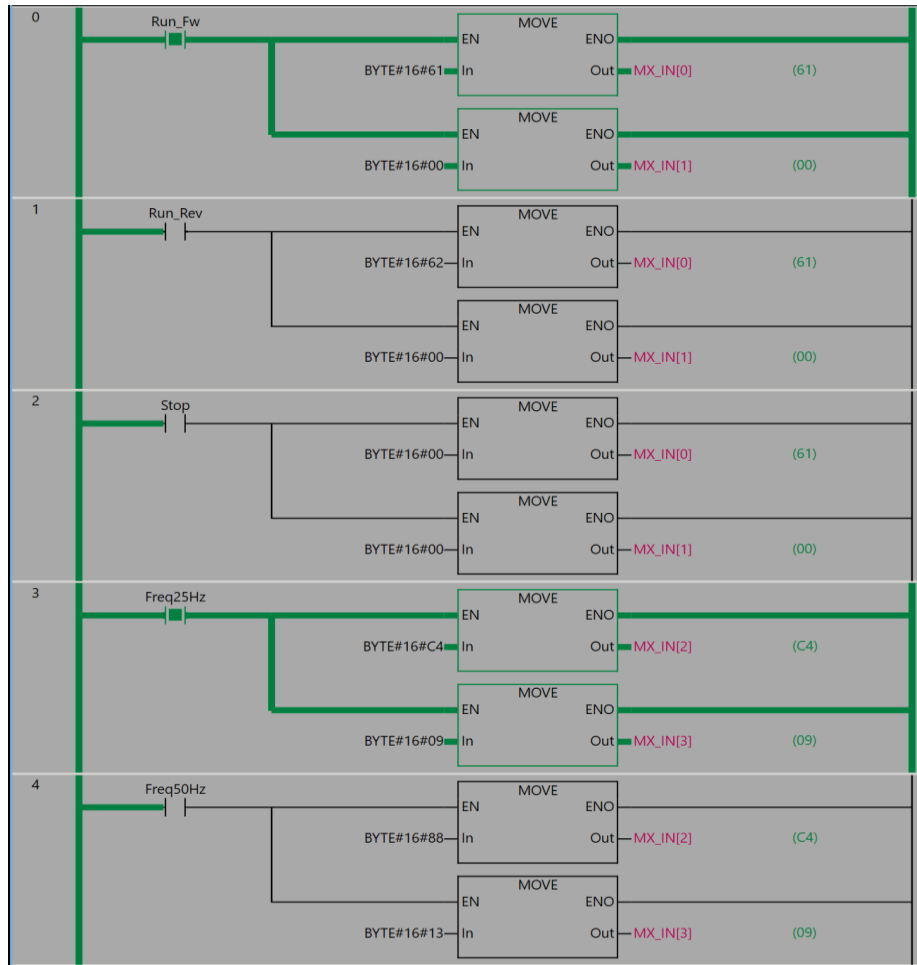
Table B-8 Extended Speed Control Input - Assembly 71 Description (continued)

Name	Description
RDY	Inverter ready status 0: Inverter not ready 1: Inverter ready
CFN	Ctrl from net: run command input selection 0: Local 1: EtherNet/IP reference
RFN	Ref from net: speed reference input selection 0: Local 1: EtherNet/IP reference
ARF	At reference 0: Acceleration or deceleration phase 1: At reference
Drive State	Drive State 1: Startup 2: Not ready 3: Ready 4: Enabled 5: Stopping 6: Fault / trip stop 7: Faulted / tripped
Rotational Speed Monitor	Actual rotational speed monitor. Unit: [RPM]/[0.1 Hz]/[0.01 Hz]. If Motor poles setting for RPM (inverter parameter P049 is set to zero, the Unit depends on the inverter mode (d060): d060 = 2 (High Frequency mode): Unit is [0.1 Hz] d060 != 2 (High Frequency mode): Unit is [0.01 Hz]

Örnek olarak ladder ile program yazmadan izleme penceresinden (Alt+4) MX_IN[0-4] ve MX2_OUT[0-4] adresleri eklenerek sürücüye gönderilen ve alınan veriler aşağıda listelenmiştir.

Watch (Project)1						
Device name	Name	Online value	Modify	Comment	Data type	
new_Controller_0	MX_IN[0]	61	61		BYTE	
new_Controller_0	MX_IN[1]	00	00		BYTE	
new_Controller_0	MX_IN[2]	C4	C4		BYTE	
new_Controller_0	MX_IN[3]	09	09		BYTE	
new_Controller_0	MX_OUT[0]	F4			BYTE	
new_Controller_0	MX_OUT[1]	04			BYTE	
new_Controller_0	MX_OUT[2]	C4			BYTE	
new_Controller_0	MX_OUT[3]	09			BYTE	

Sürücü ileri yönde çalışması için MX_IN[0] = #61 ; MX_IN[1] = #00 girilir. Frekans referansı 25.00Hz için (#09C4) MX_IN[2] = #C4 ; MX_IN[3] = #09 girilmiştir. İnvertör Run'da iken MX_OUT[0]'da ARF, RFN, CFN, RDY ve DFR bitlerinden 1 okunmuştur. Açıklamaları yukarıdaki *Table-7 Extended Speed Control Input* bölümünden incelenebilir. MX_OUT[2-3] ise çıkıştaki anlık frekanstır; rampa süresi tamamlandığı için #09C4 (25.00Hz) okunmuştur.



Ladder ile yapılan örnek yukarıdadır. Program ile 25.00Hz veya 50.00Hz referans bilgisi MX_IN[2-3] e atılabilir. İleri/Geri yönde Run bilgisi ve Stop bilgisi (MX_IN[0-1]'e MOV konutu ile gönderilebilir.